

УДК 332.87+ 004.021

*Д.Г. Котунова, студентка гр. ПГ-61, О.М. Павловський, к.т.н., доц.
КПІ ім. Ігоря Сікорського*

ОГЛЯД DIY ЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ СИСТЕМ «SMART HOME»

Анотація. Система «Smart Home» це система домашньої автоматизації, спрямована на забезпечення безпеки, підтримання мікроклімату, регулювання енергоефективності, тощо, шляхом використання приладів та датчиків, що мають змогу взаємодіяти один з іншим. В роботі показані розповсюджені датчики та модулі, що сумісні із більшістю екосистем, приведені їх характеристики. Представлений огляд DIY рішень для систем «Smart Home», показані їх перспективи розвитку, та конкурентоспроможність, за рахунок можливості більш гнучкої програмної настройки та можливості модернізації.

Ключові слова : Smart Home, DIY, розумний будинок, екосистема, система забезпечення безпеки, система забезпечення мікроклімату, розумна розетка.

ВСТУП

Система «Smart Home» - це сучасний продукт автоматизації, що за рахунок своїх складових, робить житлове приміщення більш зручним, функціональним та безпечним. Системи «Smart Home» реалізують організацію безпеки житла, створення комфортного мікроклімату приміщення, спрощують керування відеоспостереженням та мультимедійними пристроями. Більшість систем розраховані на підвищення енергоефективності будинку, деякі системи також мають додаткові «розумні» функції для спрощення домашніх клопотів.

На сучасному ринку технологій представлено багато варіантів готових екосистем «Smart Home», таких відомих виробників електронних пристроїв як Samsung, Xiaomi, Apple та ін., такі системи характеризуються широкими функціональними можливостями, простотою монтажу, керуванням та взаємодією у межах однієї екосистеми. Недоліками таких рішень є погана сумісність модулів різних виробників, що певним чином обмежує функціональність таких систем. Також існує ряд готових рішень, що представляють собою незалежні модулі, що сумісні із більшістю екосистем «Smart Home», розширюючи їх функціонал, проте вони потребують певних навичок, програмування, адміністрування мереж, тощо. Проте, такі модулі також мають певні обмеження і виконують лише задані функції, рішенням такої проблеми є створення власних модулів для системи «Smart Home», із змінюваним функціоналом і можливістю адаптації для більшості представлених екосистем. Таким чином, метою даної роботи є огляд існуючих модулів та DIY елементів для систем «Smart Home».

ПОПУЛЯРНІ ПРИСТРОЇ СИСТЕМ «SMART HOME»

Значну частину сучасного ринку побутової електроніки займають т.з. «розумні» та «інтелектуальні» пристрої – пристрої з розширеним функціоналом. Вони максимально відповідають потребам сучасного користувача та об'єднують в собі опції та можливості декількох «простих» пристроїв. Комплекси таких пристроїв, що доповнюють один одного своїм функціоналом, або мають можливість взаємодії, і формують систему «Smart Home». Розглянемо найбільш популярні та вживані модулі різних виробників, які мають високу сумісність із більшістю систем «Smart Home», що представлені на ринку:



Рис.1. Amazon Echo Plus

Amazon Echo Plus (рис.1) – музична колонка з функцією голосового керування. Має інтегрований концентратор ZigBee, підтримує технології Bluetooth та Wi-Fi. Гаджет дає можливість керувати розумними пристроями із систем освітлення, клімату, захисту (смарт-замки та камери безпеки) через голосові команди з Amazon Alexa або через мобільний додаток [1].



Рис.2. Nest Learning Thermostat

Nest Learning Thermostat термостат із можливістю навчання, призначений для автоматизованого контролю кліматичних умов (рис.2). Пристрій використовує датчики Nest для дистанційного керування мікроклімату у різних приміщеннях будинку, може автоматично знижувати температуру при відсутності людей для збільшення енергоефективності; підтримує технологію Bluetooth LE [2].

На рис 3. представлена Wi-Fi розетка Sonoff [3]. Модуль сумісний із більшістю систем і асистентів як Google Assistant або Amazon Alexa, та призначений для керування силовими споживачами



Рис.3. Wi-Fi розетка Sonoff

енергії.

DIY ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМИ «SMART HOME»

Проте, наведені вище приклади, хоча і є доступними та надійними, мають обмежений функціонал, без можливості розширення, тому на ринку з'являється багато модулів для реалізації самостійних проєктів для систем «Smart Home», т.з. DIY пристрої [4]. Надалі розглянемо найбільш розповсюджені елементи та конструктивні рішення:

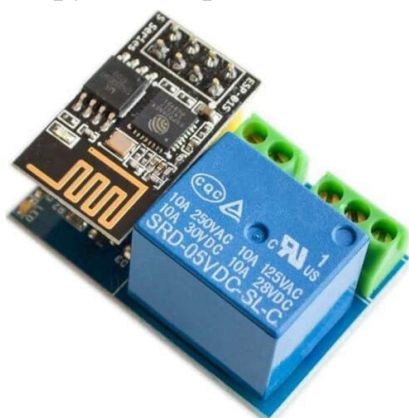


Рис.4. модуль Wi-Fi розетки на основі ESP8266

1. Так як Wi-Fi розетки є найбільш розповсюдженим засобом домашньої автоматизації. То більшість DIY проєктів присвячено саме їм. Розповсюджена конструкція базується на використанні Wi-Fi модуля ESP8266 та силового реле із максимальним струмом до 10A [5]. Загальний вид електронних компонентів такої Wi-Fi розетки представлено на рис. 4. У більшості випадків, такі розетки керуються платформою Arduino, проте з врахуванням того, що ESP8266 керується власним контролером фірми Espressif,

то конструкцію Wi-Fi розетки можна спростити. Спрощена принципова схема Wi-Fi розетки представлена на рис. 5. Зазначимо, що блок живлення показаний принципово, так як контролер і

логіка реле потребують постійного живлення із напругою 5В, і не є додатковим зовнішнім пристроєм. Модуль ESP8266 має вбудований стек протоколу TCP/IP та керуванням АТ-командами, що дозволяє його програмно адаптувати до найбільш розповсюджених існуючих програмних рішень для систем «Smart Home», або створити власні. Функціональні можливості такої Wi-Fi розетки нічим не поступаються наведеному рішенню Sonoff, а за рахунок можливості програмної модифікації, розширюють спектр її використання.

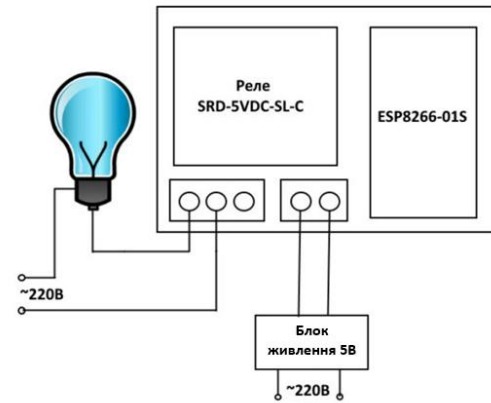


Рис.5. Схема компонентів розетки

2. На прикладі проекту Climaduino [6] розглянемо створення системи кліматичного контролю для «Smart Home». Це термостат на основі Arduino, загальний вигляд блоку керування якого наведено на рис. 6., призначений для

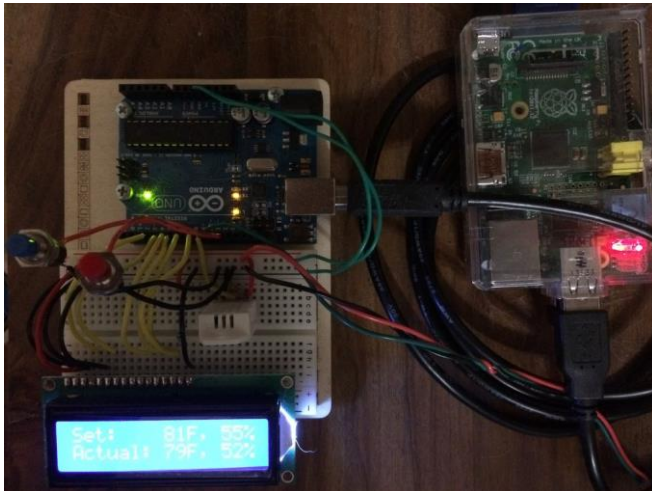


Рис.6. Компоненти Climaduino

управління настінним блоком кондиціонера. Такий DIY - спрощена версія Nest Learning Thermostat, він не має повного функціоналу термостату продукту Nest, але ефективно справляється з контролем температури і вологості та має дистанційне керування через Wi-Fi мережу, також зазначимо, що вартість компонентів такого термостату більш ніж у 10 разів менша ніж у Nest Learning Thermostat.

Climaduino побудований на основі

Arduino Uno, у якості чутливо елементу використовує датчик температури і вологості DHT22, реле для керування кондиціонером та РК-дисплей, кнопки для контролю.

3. Наступним розповсюдженим DIY проектом, є метеостанції. Такі пристрої хоча і є відносно простими, проте набули популярності за рахунок великої кількості додаткових ЧЕ, що значно розширюють їх функціональні можливості. Для бездротової передачі даних, використовуються інтерфейси WiFi та Bluetooth, такий функціонал легко реалізується за допомогою плати ESP32-WROOM-32, що представлена на рис. 7

Що до чутливих елементів, то проект [7], що наведений на рис. 8, має наступні чутливі елементи: CO2-Senseair s8-53 – ЧЕ для вимірювання CO2;

BME 280 – комбінований барометр з інтерфейсом I2C, вимірює температуру, вологість та тиск;



Рис.7. ESP32-WROOM-32



Рис.8. Метеостанція DIY

PMS5003 – лазерний датчик к-сті пилу pm1/pm2.5/pm10; Для виведення інформації та керування використовується сенсорний дисплей Nextion з діагоналлю 2.8 дюйми.

ВИСНОВКИ

Системи «Smart Home» створені для побудови домашньої автоматизації із використанням так званих «розумних» датчиків та модулів. Більшість представлених на ринку систем, хоча і мають широкі можливості, проте погано сумісні із системами «Smart Home» інших виробників. Є ряд універсальних модулів, які мають гарну сумісність із більшістю екосистем, проте не мають можливості модернізації та переналаштування. Так як на даний час популярність та ринок розумних пристроїв активно розвивається, з'являється більше можливостей для їх самостійної реалізації у вигляді DIY рішень. Такий підхід дає можливість реалізувати необхідний гаджет, який буде оптимальним функціональним та економічним рішенням для виконання поставленої задачі з можливістю його подальшого вдосконалення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Amazon Echo & Alexa Devices [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.amazon.com/Amazon-Echo-And-Alexa-Devices/b?ie=UTF8&node=9818047011>
- [2] Nest [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://nest.com/>
- [3] SONOFF Homepage [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://sonoff.tech>
- [4] Комков, С. С. Создание и реализация системы «Умный дом» на базе микроконтроллера Arduino с управлением через web-страницу / С. С. Комков. Техника. Технологии. Инженерия. — 2018. — № 2 (8). — С. 10-14.
- [5] Обзор модуля реле для ESP8266-01S [Електронний ресурс]. Режим доступу: [www.URL: https://robotchip.ru/obzor-modulya-rele-dlya-esp8266-01s-esp-01s/](https://robotchip.ru/obzor-modulya-rele-dlya-esp8266-01s-esp-01s/)
- [6] Introducing Climaduino - the Arduino-Based Thermostat You Control From Your Phone! [Електронний ресурс]. Режим доступу: [www.URL: https://www.instructables.com/id/Introducing-Climaduino-The-Arduino-Based-Thermosta/](https://www.instructables.com/id/Introducing-Climaduino-The-Arduino-Based-Thermosta/) — 25.04.2020 р.
- [7] Метеостанция DIY [Електронний ресурс]. Режим доступу: [www.URL: https://sprut.ai/client/blog/820](https://sprut.ai/client/blog/820) — 25.04.2020 р.

Наук. керівник – к.т.н, доцент Павловський О.М.